SNI 07-0955-1989

Standar Nasional Indonesia

Cara uji ketebalan lapissan anodasi

ICS 25.220.20

Badan Standardisasi Nasional

CARA UJI
KETEBALAN LAPISAN ANODISASI

1. RUANG LINGKUP

Standar ini meliputi definisi, cara pengambilan contoh dan cara uji untuk ketebalan lapisan anodisasi.

2. DEFINISI

2.1. Lapisan anodisasi adalah suatu lapisan oksida pada permukaan paduan aluminium yang dihasilkan dengan cara oksidasi elektrolitik.

2.2. Ketebalan lapisan anodisasi ialah harga rata-rata dari sekurang-kurangnya 5 kali pengukuran ketebalan lapisan anodisasi untuk lembaran dan pelat, dan sekurang-kurangnya 3 kali untuk produk ekstrusi pada titik-titik permukaan berguna dilokasi-lokasi yang mewakili.

3. CARA PENGAMBILAN CONTOH

Sesuai dengan SII. 0889–83, *Lapisan Anodisasi Aluminium Ekstrusi untuk Arsitektur*, dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku untuk produk-produk lainnya yang dianodisasi.

4. CARA UJI

Ada dua metoda pengukuran ketebalan lapisan anodisasi yaitu metoda destruktip (merusak) dan metoda non destruktip (tanpa merusak). Adapun kegunaan dari tiap jenis uji tersebut adalah seperti tabel berikut ini.

Tabel I
Metoda, Jenis Uji dan Kegunaannya

Metoda	Jenis Uji	Kegunaan
Metoda Destruktip	Uji ketebalan dengan mikroskop	Cara ini sesuai untuk menguji ketebalan dari kelas 2 (lihat SII. 0889–83, Tabel I). namun demikian dapat juga digunakan untuk menguji ketebalan dari kelas 3.
	Uji ketebalan dengan pengelupasan lapisan anodisasi	Cara uji ini dapat dilakukan untuk semua jenis (kelas) ketebalan, tetapi paling baik untuk kelas 3 dan yang lebih tipis. Lapisan pelindung harus dibuang.
Metoda Non Destruktip	Uji ketebalan dengan peralatan arus eddy.	Cara ini hanya cocok untuk penentuan yang akurat pada permukaan yang datar atau silindris. Jika contoh mempunyai kurva jauh dari batas kemampuan alat, dapat digantikan dengan contoh uji yang datar, akan tetapi komposisi pengolahan permukaan dan lapisan anodisasi harus betul-betul sama.
	Uji ketebalan dengan mikroskop sinar celah.	Metoda ini sesuai untuk lapisan anodisasi bening. Cara ini tidak sesuai untuk anodisasi yang diwarnai dengan warna gelap, permukaan yang kasar atau yang di etsa cukup dalam

4.1. Metoda distruktip

Metoda ini memerlukan contoh uji yang akan dirusak sehingga tidak dapat digunakan kembali, atau contoh uji yang dirusak lapisan anodisasinya.

4.1.1. Uji ketebalan dengan mikroskop.

4.1.1.1. Persiapan contoh uji.

4.1.1.1.1. Contoh uji dipotong menjadi bagian-bagian kecil dengan menggunakan gergaji bermata intan untuk menghindari deformasi dan hasil pemotongan yang kasar. Sisa hasil pemotongan ini memerlukan penyangga untuk mendapatkan profil yang sesungguhnya selama pemolesan dan untuk memudahkan dalam membedakan antara lapisan anodisasi dan media pengikat selama pengukuran ketebalan.

4.1.1.1.2. Lakukan mounting dari contoh uji tersebut dengan menggunakan resin yang sesuai, juga jangan sampai ada jarak/celah antara contoh uji dan media pengikat.

4.1.1.1.3. Poles dengan kertas amril ukuran 100, 180, 240, 320, P 500 dan P 800, tanpa melebihi 30 — 40 kali gosokan satu arah pada setiap kertas amril dan ganti arah 90 ° untuk setiap permukaan amril.

4.1.1.1.4. Pemolesan terakhir menggunakan alat poles yang bisa berputar dengan menggunakan pasta partikel diamond ukuran 4 μm dan 8 μm dan pelumas spirit putih (white spirit) untuk menghilangkan goresan-goresan. Bila contoh uji terbuat dari jenis aluminium yang lunak perlu di lakukan pemolesan dengan tangan di antara tahap 4.1.1.1.3. dan 4.1.1.1.4.

4.1.1.2. Pengukuran Ketebalan

4.1.1.2.1. Proyeksikan bayangan dari contoh uji ke layar dari suatu mikroskop untuk metalografi pada perbesaran yang telah ditentukan dan dikalibrasi.

4.1.1.2.2. Ukur ketebalan lapisan pada bayangan proyeksi dan tentukan ketebalan sesungguhnya dengan membagi ukuran bayangan dengan harga perbesaran. Lakukan sekurang-kurangnya 5 kali pengukuran untuk setiap titik pada permukaan yang akan diukur.

4.1.2. Uji ketebalan dengan pengelupasan lapisan anodisasi.

4.1.2.1. Media Pengelupasan

Media pengelupasan disiapkan sesaat sebelum di gunakan (harus selalu baru). Media berupa larutan yang mengandung asam orto fosfat 35 ml/l dan CrO_3 dalam 20 gr/l air suling.

4.1.2.2. Persiapan contoh uji.

Luas permukaan contoh uji sudah ditentukan jika mungkin 1000 > mm².

4.1.2.2.1. Lindungi salah satu muka dari contoh uji dengan menggunakan pita yang ada perekatnya (seal tape).

4.1.2.2.2. Kemudian hilangkan/kupas lapisan anodisasi dari sisi/muka yang berlawanan dengan menggunakan larutan NaOH sampai terbentuk gas yang menunjukan bahwa lapisan anodisasi sudah betul-betul hilang.

4.1.2.2.3. Setelah proses etsa tersebut diatas selesai, cuci gosok bilas kembali dan keringkan.

4.1.2.2.4. Lepaskan pita pelindung sampai betul-betul bersih dari sisa-sisa bahan perekat.

4.1.2.3. Prosedur Penentuan Ketebalan.

4.1.2.3.1. Timbang contoh uji yang sudah bersih dan keringkan dengan menggunakan timbangan yang mempunyai ketelitian 1 mg.

4.1.2.3.2. Celupkan kedalam larutan (media) pengelupasan yang mendidih.

4.1.2.3.3. Cuci contoh uji dengan air suling, keringkan dan timbang.

4.1.2.3.4. Ulangi urutan-urutan tersebut diatas sampai beratnya konstan.

Jumlah waktu pencelupan dalam larutan pengelupasan biasanya tidak lebih dari 10 menit. Berat yang hilang adalah berat lapisan anodisasi.

Perhitungan : $T = \frac{1000\ M}{a\ d}$

dimana, T = tebal lapisan anodisasi (μm)
M = Massa lapisan anodisasi (mg)
a = Luas permukaan anodisasi (mm^2)
d = Massa jenis anodisasi (gr/cm^3)

biasanya :

d = 2,4 untuk yang tidak disiling
d = 2,6 untuk yang di siling.

4.2. Metoda Non Destruktip

Pengujian dengan metoda ini tidak merusak contoh uji namun memerlukan peralatan yang khusus. Prinsip dasarnya adalah letak/posisi lapisan anodisasi yang berada diantara logam dasar dan peralatan akan merubah beberapa sifat yang dapat diukur oleh alat tersebut. Besar perubahan sifat tersebut tergantung kepada tebal-tipisnya lapisan anodisasi.

4.2.1. Uji Ketebalan dengan peralatan "arus Eddy".

4.2.1.1. Prinsip.

Mengukur reaksi arus Eddy, yang dihasilkan Logam dasarnya, pada ujung alat yang terletak diatas permukaan yang teranodisasi. Kuatnya reaksi berkaitan dengan jarak antara ujung alat dengan permukaan logam dasarnya; dengan perkataan lain tebal lapisan anodisasi mempengaruhi kuatnya reaksi.

4.2.1.2. Peralatan.

Tidak ada batasan tipe/model dari peralatan yang digunakan, selama alat tersebut dapat dikalibrasikan dengan baik dan digunakan sesuai dengan petunjuk pemakaian dari pabriknya.

4.2.1.3. Kalibrasi

Siapkan contoh standar dari bahan yang persis sama dengan contoh uji tetapi tidak dianodisasi. Contoh sebaiknya mempunyai ukuran panjang > 100 mm. Jika contoh uji mempunyai bentuk yang kompleks, pembacaan yang akurat hanya dalam daerah yang sempit dan harus hati-hati. Dalam hal seperti itu, daerah sempit yang dikalibrasi pada contoh telanjang harus sesuai dengan daerah sempit dari contoh uji yang dianodisasi.

4.2.1.3.1. Letakkan ujung alat pada contoh standar yang tidak dianodisasi dan atur skala pada 0 (nol). Pengukuran untuk setiap kelompok pembacaan nol pada luas contoh standar yang relevan adalah perbedaan dari nol tidak melebihi ± 5 % dari harga maksimum yang dipilih untuk pembacaan skala penuh.

4.2.1.3.2. Kalibrasikan skala dengan menggunakan contoh standar yang telah dianodisasi dan siling pada kondisi yang sama dengan contoh uji yang akan di tes. Ketebalan lapisan anodisasi pada contoh standar sudah ditentukan pada daerah yang telah digunakan untuk kalibrasi dengan metoda mikroskop atau pengupasan sesuai dengan ketebalan harus disekitar ± 5% dari harga kalibrasi.

4.2.1.4. Pengukuran

Setelah kalibrasi, ambil pengukuran sekurang-kurangnya 5 kali untuk setiap pengukuran.

4.2.2. Uji ketebalan dengan mikroskop sinar celah.

4.2.2.1. Prinsip

Proyeksikan sinar ke permukaan teranodisasi dengan sudut 45° (lihat gambar 1). Sebagian dari sinar tersebut dipantulkan dari permukaan lapisan anodisasi sedang sebagian lagi tembus masuk melalui lapisan anodisasi dan dipantulkan dari antara muka lapisan oksida dan logam dasarnya. Jarak yang memisahkan dua bayangan diawasi dengan mikroskop akan sebanding dengan ketebalan lapisan anodisasi itu dapat diukur dengan *Vernier Screw* atau mikrometer Sekrup. Baik permukaan yang datar maupun yang berbentuk lengkung dapat diukur dengan cara ini. Lakukan pengukuran sekurang-kurangnya 5 kali untuk setiap titik dan diambil harga rata-ratanya.

4.2.2.2. Metoda perhitungan

Karena adanya pembiasan sinar datang oleh lapisan anodisasi, jarak antara berkas sinar yang diamati melalui mikroskop tidak menunjukkan ketebalan yang sebenarnya. Hubungan antara ketebalan T dan ketebalan yang terlihat T_1 dapat dilihat pada gambar 2.

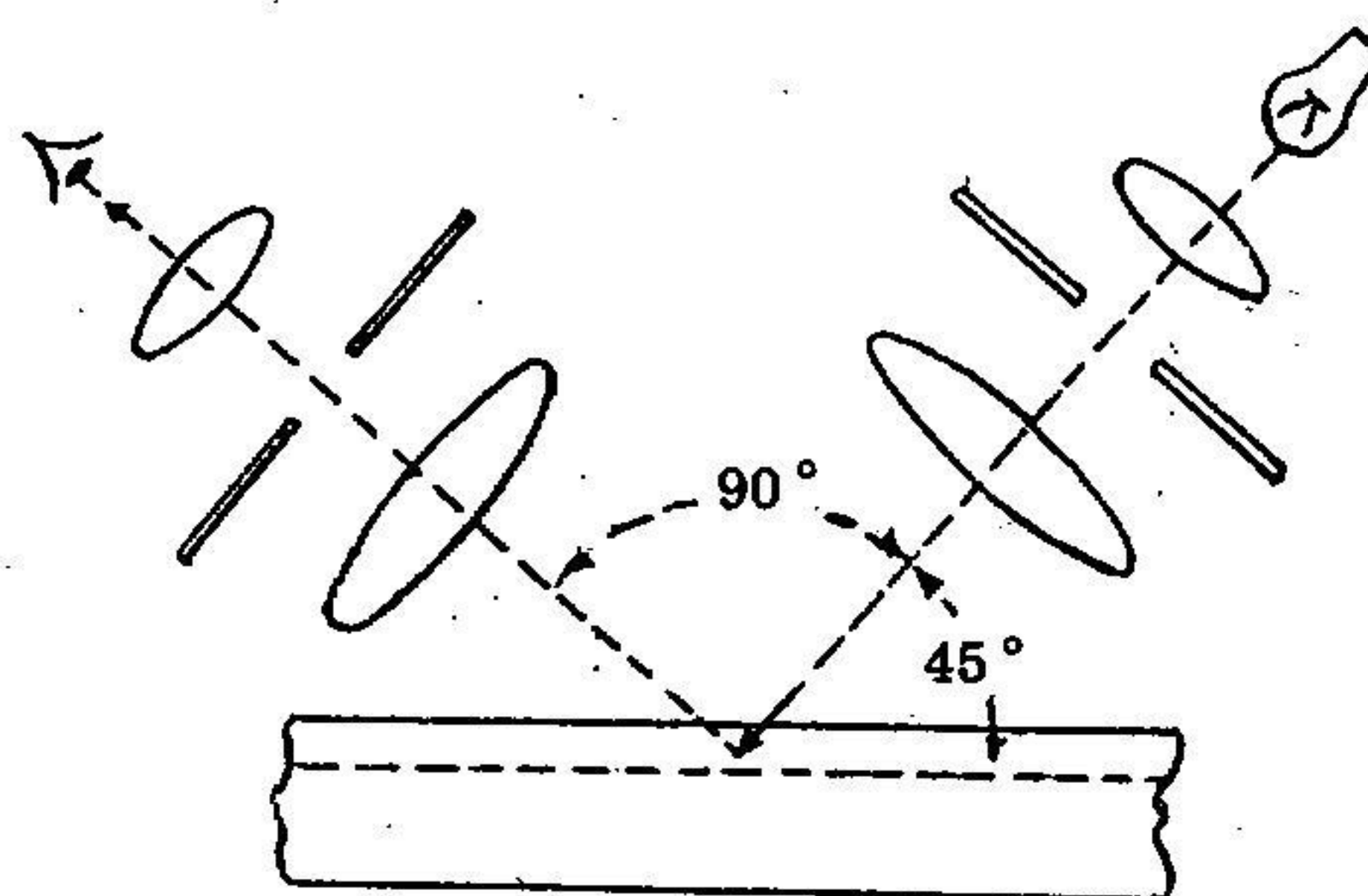
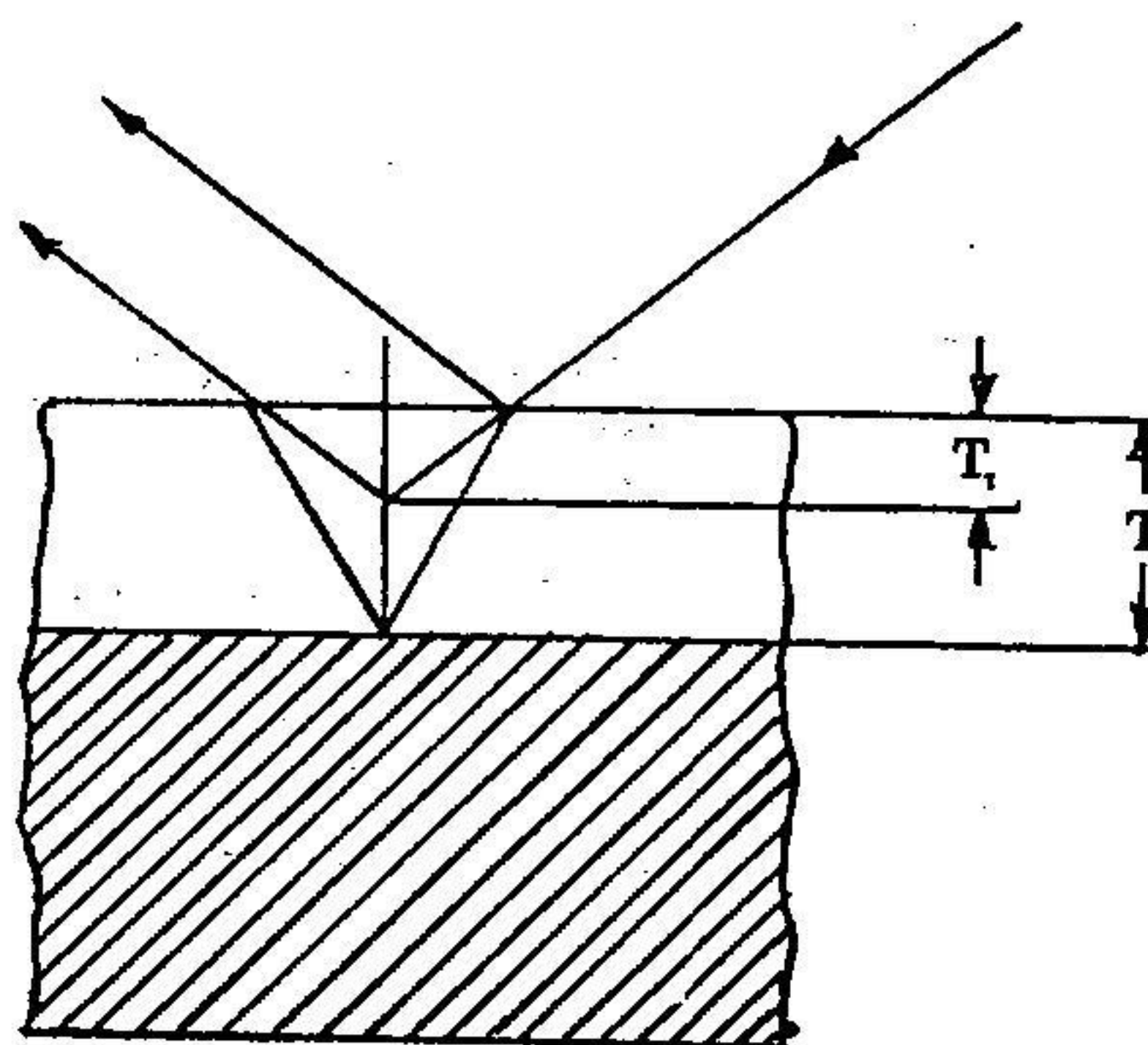
Perhitungan tebal sesungguhnya adalah sebagai berikut :

$$T = T_1 \sqrt{2n^2 - 1}$$

dimana :

T = tebal sesungguhnya

T_1 = tebal yang terlihat

n = indeks bias dari lapisan anodisasi berkisar antara 1,59 sampai 1,62. Biasanya T dapat diambil 2 T_1 dengan ketelitian 5%.

Gambar 1.
Diagram yang menunjukkan prinsip uji ketebalan dengan mikroskop sinar celah

Gambar 2.
Hubungan antara tebal sesungguhnya (T) dan tebal yang terlihat (T_1)